

СРАВНЕНИЕ ДВУХ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ В МАГНИТНОМ МЕТОДЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УПРУГИХ СЖИМАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Щапова Е.А.^{1*}, Сташков А.Н.¹, Царькова Т.П.¹, Сажина Е.Ю.¹, Кочнев А.В.²

¹⁾ Институт физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН,
г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: katyuhazhul@mail.ru

THE COMPARISON OF TWO DATA PROCESSING TECHNIQUES OF MAGNETIC METHOD FOR ELASTIC COMPRESSIVE STRESS DETERMINATION

Schapova E.A.^{1*}, Stashkov A.N.¹, Tsar'kova T.P.¹, Sazhina E.Y.¹, Kochnev A.V.²

¹⁾ M.N. Miheev Institute of Metal Physics of Ural Branch of Russian Academy of Sciences,
Yekaterinburg, Russia

²⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. The field dependences of the measurement coil signals, $U \sim (H)$, on the sample of St3 mild steel have been experimentally obtained under elastic compression. For each load, corresponding to the irreversible translations of 90° domain walls maximum fields were determined by two techniques. The magnetoelastic fields H_σ and mechanical stresses σ_i^{calc} were calculated. The results obtained by two different techniques were found to be in a good agreement.

В работах [1,2] сообщалось о новых способах обработки экспериментальных данных для контроля внутренних механических напряжений в малоуглеродистых сталях. Способы основаны на экспериментальном определении магнитоупругого поля H_σ , связанного с необратимым смещением 90° -градусных доменных границ при перемагничивании ферромагнетика, и расчете величин механических напряжений $\sigma_i^{\text{расч}}$. В формулу для расчета $\sigma_i^{\text{расч}}$ кроме поля H_σ входят константа магнитострикции насыщения λ_{100} и намагниченность насыщения M_s [1]. Так как величина λ_{100} не определялась экспериментально для малоуглеродистой стали Ст3, а была взята для технически чистого железа [3], то возможны некоторые расхождения между величинами $\sigma_i^{\text{расч}}$ и действующими напряжениями σ_i в материале. Целью настоящей работы является построение градуировочных зависимостей между найденными значениями полей H_σ и действующими напряжениями σ_i , а также сравнение результатов, полученных при помощи обработки двумя способами – с помощью аппроксимации экспериментальных кривых [1] и с помощью вычитания экспериментальных кривых [2].

Эксперимент проводился на образце из малоуглеродистой стали Ст3. Размер образца составлял $2 \times 3 \times 300$ мм³. Образец предварительно отжигался для снятия внутренних механических напряжений. Для измерения сигнала,

пропорционального обратимой проницаемости, $U(H)$, на образце размещалась катушка с двумя обмотками – возбуждающей и измерительной. Образец помещался в соленоид. К образцу прикладывалась упругая сжимающая нагрузка, величина которой контролировалась динамометром. На каждой ступени нагружения фиксировались кривые $U(H)$. Амплитуда переменного магнитного поля была много меньше максимального поля соленоида.

Экспериментально полученные зависимости, $U(H)$, при действии упругой сжимающей нагрузки были математически обработаны с помощью двух разных способов. Оба подхода позволяют разделить вклад 90- и 180-градусных доменных границ в процессы перемагничивания. Показано, что средние значения полей максимумов, H_{cp} , полученные двумя методами, хорошо коррелируют с величиной приложенных напряжений. А результаты, полученные с помощью двух этих подходов, достаточно близки. Были подтверждены результаты, полученные ранее в работе [2]. Установлены достоинства и недостатки каждого метода.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема «Диагностика», № г.р. АААА-А18-118020690196-3).

1. Кулеев В.Г., Сташков А.Н., Царькова Т.П., Ничипурук А.П., Дефектоскопия, 10, 37-41 (2018).
2. Сташков А.Н., Кулеев В.Г., Щапова Е.А., Ничипурук А.П., Дефектоскопия, 12, 37-42 (2018).

ESTIMATION OF TEMPERATURE AND THERMAL PRESSURES IN THERMALIZED AREAS OF DENSE CASCADES OF ATOMIC DISPLACEMENTS IN THE COURSE OF ION BOMBARDEMENT

Shalomov K.V.^{1,2*}, Ovchinnikov V.V.^{1,2}, Cholakh S.O.¹

¹Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

²Institute of Electrophysics UB RAS, Yekaterinburg, Russia

*E-mail: icsartf@gmail.com

The glow of the various substances surface under the influence of beams of accelerated ions in the optical wavelength range was observed by many authors. None of the theoretical models proposed so far, which can be arbitrarily divided into thermodynamic, molecular, detachment, and collisional [1], can explain all the features of the type of emission under consideration and describe its spectrum.

In this regard, to explain the presence of a continuous spectrum, we can assume that we are dealing with some equilibrium (in other words, thermal) or, at least, quasi-equilibrium radiation. This may be, for example, the radiation of “thermal spikes”, formed in the case of irradiation with low and medium energy ions (from 1 to 100 keV),